



Customer Number 22,852
Attorney Docket No. 06761.0054

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventors: Takeshi MOMOCHI et al.)
Serial No.: 10/611,341) Group Art Unit: Not yet assigned
Filed: July 2, 2003)
For: TOOL REPLACEMENT METHOD)
AND NUT DRIVER FOR MACHINE)
TOOLS)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2002-194979, filed July 3, 2002, for the above identified United States Patent Application.

In support of applicants claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: August 28, 2003

By: David W. Hill
David W. Hill
Reg. No. 28,220

FINNEGAN
HENDERSON
FARABOW
GARRETT &
DUNNER LLP

1300 I Street, NW
Washington, DC 20005
202.408.4000
Fax 202.408.4400
www.finnegan.com

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-194979

[ST.10/C]:

[JP2002-194979]

出 願 人

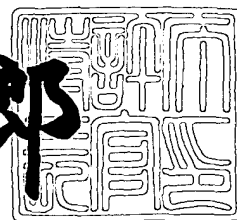
Applicant(s):

東芝機械株式会社
有限会社ニューリー研究所

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042370

【書類名】 特許願

【整理番号】 SBA-454

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 3/155

【発明の名称】 工作機械の工具交換方法及び同方法に使用するナット回転装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

 【氏名】 百地 武

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

 【氏名】 高杉 昌彦

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県沼津市大岡 2 0 6 8 の 3 東芝機械株式会社内

 【氏名】 吉野 日出己

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府宇治市広野町寺山 5 8 番地の 5 8 有限会社ニューリー研究所内

 【氏名】 新井 貴雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000003458

 【氏名又は名称】 東芝機械株式会社

 【代表者】 猪熊 ▲隆▼彦

【特許出願人】

 【識別番号】 501368687

 【氏名又は名称】 有限会社ニューリー研究所

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-108547

【出願日】 平成14年 4月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813207

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 工作機械の工具交換方法及び同方法に使用するナット回転装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記主軸に対して工具交換を行う工具交換方法において

、
(a) 前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段を備えたナット緩めステーションに対して前記主軸を相対的に移動位置決めする工程、

(b) 上記ナット緩めステーションにおいてナットを緩めて前記チャックに把持されていた工具を取り外す工程、

(c) 前記ナットを締め付ける方向へ回転するためのナット締め付け回転手段を備えたナット締め付けステーションに対して前記主軸を相対的に移動位置決めする工程

、
(d) 前記ナット締め付けステーションにおいて次の交換すべき工具を前記チャックに装着し、前記ナットを締め付ける工程、

の各工程よりなることを特徴とする工作機械の工具交換方法。

【請求項 2】 工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記ナットを回転するためのナット回転装置において、前記主軸に対して相対的に位置決め自在のステーションホルダに、前記ナットに係合して前記ナットを締め付け方向へ回転するためのナット締め付け回転手段と、前記ナットに係合して前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段とを隣接して備えたことを特徴とするナット回転装置。

【請求項 3】 工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記ナットを回転するためのナット回転装置において、前記主軸に対して相対的に位置決め自在のステーションホルダに、前記ナットに係合して前記ナットを締め付け方向へ回転するためのナット締め付け回転手段と、前

記ナットに係合して前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段とを隣接して備え、前記両回転手段による前記ナットの回転時に前記主軸を固定可能な主軸固定手段を備えたことを特徴とするナット回転装置。

【請求項 4】 工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記ナットを回転するためのナット回転装置において、前記主軸に対して相対的に位置決め自在のステーションホルダに、前記ナットに係合して前記ナットを締付け方向へ回転するためのナット締付け回転手段と、前記ナットに係合して前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段とを隣接して備え、前記ナット締付け回転手段は、前記ナットに係合して正回転するための正回転手段と前記主軸に係合して当該主軸の正回転を阻止するための主軸回転阻止手段とを軸方向に重ねて備え、前記ナット緩め回転手段は、前記ナットに係合して逆回転するための逆回転手段と前記主軸に係合して当該主軸の逆回転を阻止するための主軸回転阻止手段とを軸方向に重ねて備えた構成であることを特徴とするナット回転装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のナット回転装置において、前記ナット締付け回転手段及びナット緩め回転手段は、ナットに係合して当該ナットを所望の一方向へのみ回転するための一方向回転機構を備えた一方向回転機構ホルダと、この一方向回転機構ホルダを第 1 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持する中間台と、この中間台を第 2 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持する回転台と、この回転台を回転するためのアクチュエータと、工作機械の主軸に係合して当該主軸を、前記ナットの一方向への回転に対して回転を阻止するための回転阻止機構を備えた回転阻止機構ホルダと、この回転阻止機構ホルダを第 3 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持する中間台と、この中間台を第 4 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持しかつ回転不能の固定台とを備えた主軸固定手段とを備えていることを特徴とするナット回転装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のナット回転装置において、前記第 1 の弾性支持機構は一方向回転機構ホルダを間にして設けた一对の第 1 の板バネであり、前記第 2 の弾性支持機構は、第 1 の中間台を間にして前記第 1 の板バネに対して

ほぼ直交する方向に設けた一对の第 2 の板バネであり、前記第 3 の弾性支持機構は回転阻止機構ホルダを間にして設けた一对の第 3 の板バネであり、前記第 4 の弾性支持機構は、第 2 の中間台を間にして前記第 3 の板バネに対してほぼ直交する方向に設けた一对の第 4 の板バネであることを特徴とするナット回転装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば旋盤、タッピングマシンやマシニングセンタ等のごとき適宜の工作機械における主軸に対して工具の交換を行う方法に係り、さらに詳細には、主軸の先端部に備えたチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記主軸に対して工具の交換を行う方法及びその際に使用するナット回転装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、工作機械の主軸には、各種の回転工具を着脱交換自在に把持するためのチャックが設けられている。上記チャックとしてコレットチャックを採用した構成においては、主軸内に軸方向に移動自在に備えたドロージャーによってコレットチャックを引込む形式、押出す形式や、主軸の先端部に螺合したナットを締付けることによって前記コレットチャックを締付け、ナットを緩めることによってコレットチャックの締付けを緩めるネジ回転固定形式等がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記ドロージャーを備えた構成においては、例えばシリンダ等によってドロージャーを往復動することによってコレットチャックの締付け、緩めを行うことができるので、工具交換の自動化を図ることは容易である。

【0004】

しかし、主軸の先端部に備えたナットを正回転（右回転）してナットを締付け、逆回転（左回転）してナットを緩める構成においては、例えばスパナ等の回転工具を使用して手動的に工具の交換を行っているのが現状である。すなわち、主

軸の先端部に螺合したナットを正逆方向に回転してコレットチャックの締付け、緩めを行う形式においても工具交換の自動化が望まれている。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述のごとき問題に鑑みてなされたもので、請求項 1 に係る発明は、工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記主軸に対して工具交換を行う工具交換方法において、前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段を備えたナット緩めステーションに対して前記主軸を相対的に移動位置決めする工程と、上記ナット緩めステーションにおいてナットを緩めて前記チャックに把持されていた工具を取り外す工程と、前記ナットを締め付ける方向へ回転するためのナット締め付け回転手段を備えたナット締め付けステーションに対して前記主軸を相対的に移動位置決めする工程と、前記ナット締め付けステーションにおいて次の交換すべき工具を前記チャックに装着し、前記ナットを締め付ける工程、の各工程よりなる工作機械の工具交換方法である。

【 0 0 0 6 】

請求項 2 に係る発明は、工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記ナットを回転するためのナット回転装置において、前記主軸に対して相対的に位置決め自在のステーションホルダに、前記ナットに係合して前記ナットを締め付け方向へ回転するためのナット締め付け回転手段と、前記ナットに係合して前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段とを隣接して備えた構成である。

【 0 0 0 7 】

請求項 3 に係る発明は、工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記ナットを回転するためのナット回転装置において、前記主軸に対して相対的に位置決め自在のステーションホルダに、前記ナ

ットに係合して前記ナットを締付け方向へ回転するためのナット締付け回転手段と、前記ナットに係合して前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段とを隣接して備え、前記両回転手段による前記ナットの回転時に前記主軸を固定可能な主軸固定手段を備えた構成である。

【 0 0 0 8 】

請求項 4 に係る発明は、工作機械における主軸の先端部に備えた工具把持用のチャックの締付け、緩めを行うためのナットを前記主軸の先端部に回転可能に螺合した構成の工作機械における前記ナットを回転するためのナット回転装置において、前記主軸に対して相対的に位置決め自在のステーションホルダに、前記ナットに係合して前記ナットを締付け方向へ回転するためのナット締付け回転手段と、前記ナットに係合して前記ナットを緩め方向へ回転するためのナット緩め回転手段とを隣接して備え、前記ナット締付け回転手段は、前記ナットに係合して正回転するための正回転手段と前記主軸に係合して当該主軸の正回転を阻止するための主軸回転阻止手段とを軸方向に重ねて備え、前記ナット緩め回転手段は、前記ナットに係合して逆回転するための逆回転手段と前記主軸に係合して当該主軸の逆回転を阻止するための主軸回転阻止手段とを軸方向に重ねて備えた構成である。

【 0 0 0 9 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載のナット回転装置において、前記ナット締付け回転手段及びナット緩め回転手段は、ナットに係合して当該ナットを所望の一方向へのみ回転するための一方向回転機構を備えた一方向回転機構ホルダと、この一方向回転機構ホルダを第 1 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持する中間台と、この中間台を第 2 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持する回転台と、この回転台を回動するためのアクチュエータと、工作機械の主軸に係合して当該主軸を、前記ナットの一方向への回転に対して回転を阻止するための回転阻止機構を備えた回転阻止機構ホルダと、この回転阻止機構ホルダを第 3 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持する中間台と、この中間台を第 4 の弾性支持機構によってほぼ同心に支持しかつ回転不能の固定台とを備えた主軸固定手段とを備えた構成である。

【 0 0 1 0 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 5 に記載のナット回転装置において、前記第 1 の弾性支持機構は一方向回転機構ホルダを間にして設けた一对の第 1 の板バネであり、前記第 2 の弾性支持機構は、第 1 の中間台を間にして前記第 1 の板バネに対してほぼ直交する方向に設けた一对の第 2 の板バネであり、前記第 3 の弾性支持機構は回転阻止機構ホルダを間にして設けた一对の第 3 の板バネであり、前記第 4 の弾性支持機構は、第 2 の中間台を間にして前記第 3 の板バネに対してほぼ直交する方向に設けた一对の第 4 の板バネである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

概念的、概略的に示した図 1 を参照するに、工作機械（図示省略）における軸台等の主軸支持部 1 に軸受 3 を介して回転自在に支持された主軸 5 の先端部にはテーパ孔 7 が設けられており、このテーパ孔 7 にはコレットチャック等のチャック 9 が嵌合してある。そして、前記チャック 9 による工具 1 1 の締付け、緩めを行うためのナット 1 3 が前記主軸 5 の先端部に形成した雄ネジ部に回転可能に螺合してある。

【 0 0 1 2 】

上記構成において、ナット 1 3 を正回転（右回転）して締付けることにより前記チャック 9 がテーパ孔 7 へ挿入される態様となり、切削工具等の適宜の工具 1 1 を締付けて把持することになる。逆に、前記ナット 1 3 を逆回転（左回転）して緩めることにより、前記チャック 9 による工具 1 1 の締付けが緩められて、チャック 9 から工具 1 1 を取り外すことができるものである。

【 0 0 1 3 】

既に理解されるように、前記ナット 1 3 を正回転、逆回転することにより、チャック 9 による工具 1 1 の締付け、緩めが行われるものである。したがって、ナット 1 3 を回転操作して前記チャック 9 の締付け、緩めを行うことにより、前記チャック 9 に対して工具 1 1 の取付け、取外し、すなわち工具 1 1 の着脱交換を行うことができるものである。なお、前述のごとき構成は、公知の構成であるから、より詳細な説明は省略する。

【 0 0 1 4 】

前述のごとくナット 1 3 を正回転、逆回転するとき、前記主軸 5 を固定可能な主軸固定手段が設けられている。すなわち、前記主軸 5 の回転を阻止するために、前記主軸 5 には一体的に回転する回転フランジ 1 5 が設けてあり、工作機械の適宜固定部には、前記回転フランジ 1 5 を挟持自在のクランプジョー 1 7 A, 1 7 B を備えたブレーキ装置 1 9 が設けられている。なお、上記クランプジョー 1 7 A, 1 7 B はヒンジピン 2 1 を介して開閉自在に枢着してあり、かつシリンダのごときアクチュエータ 2 3 及びスプリング 2 5 によって開閉されるものである。

【 0 0 1 5 】

上記構成により、ブレーキ装置 1 9 のアクチュエータ 2 3 を作動して、クランプジョー 1 7 A, 1 7 B によって前記回転フランジ 1 5 を強固に挟持することにより、前記主軸 5 は回転不能状態に固定されるものである。すなわち、前記ナット 1 3 を正回転又は逆回転するときには、前記ブレーキ装置 1 9 が作動して主軸 5 の回転を阻止した固定状態に保持するものである。

【 0 0 1 6 】

前記ナット 1 3 を回転するためのナット回転装置 2 7 (図 1 には単に概念的のみ示してある) によって前記ナット 1 3 を自動的に正回転、逆回転する構成とすることにより、例えば A T C のごとき工具交換装置 2 9 によって前記主軸 5 に対して工具 1 1 の着脱交換を行うことができるものである。

【 0 0 1 7 】

前記工具交換装置 2 9 は、多数の工具を着脱交換自在に収容した工具収容部と前記主軸 5 との間を相対的に移動自在の移動部材 3 1 を備えており、この移動部材 3 1 には流体圧シリンダ等のごとき往復動用アクチュエータ 3 3 が備えられていると共に、上記往復動用アクチュエータ 3 3 によって往復動される工具保持具 3 5 を同方向に案内するリニアガイド部材 3 7 が備えられている。

【 0 0 1 8 】

上記工具交換装置 2 9 は、前記主軸 5 に装着してある工具 1 1 を、前記工具保持具 3 5 によって取り外して工具収容部の対応した工具ポット (図示省略) に上

記工具を収納する作用や、予め所定の工具ポットにセットしてある工具 1 1 を前記工具保持具 3 5 によって取り出して前記主軸 5 に装着する作用をなすもので、必要な工具ポットの位置へ移動可能に構成してある。

【 0 0 1 9 】

なお、前記工具保持具 3 5 は、一般的な A T C におけるアーム同様に工具と係合する凹状の工具係合部を備えた構成や、工具を把持、解放自在のクランプ等を備えた構成など所望の構成とすることができるものであるから、前記工具保持具 3 5 の構成の詳細についての説明は省略する。

【 0 0 2 0 】

上記構成により、前記ナット回転装置 2 7 によるナット 1 3 の回転操作に関連して前記工具交換装置 2 9 を作動することにより、前記主軸 5 に対して工具 1 1 を自動的に着脱交換可能になるものである。

【 0 0 2 1 】

次に、図 2 を参照して、前記ナット 1 3 を正回転（右回転）及び逆回転（左回転）するための前記ナット回転装置 2 7 の第 1 の実施形態について説明する。

【 0 0 2 2 】

第 1 の実施形態に係る前記ナット回転装置 2 7 は、主軸 5 から取り外した工具 1 1 を収納すべき空の工具ポット（図示省略）及び前記主軸 5 に装着すべき工具 1 1 が予めセットしてある複数の工具ポット（図示省略）を備えた工具収容部における各工具ポット等に対して相対的に移動位置決め自在のステーションホルダ 3 9 を備えており、このステーションホルダ 3 9 には、前記ナット 1 3 に係合して前記ナット 1 3 を締付ける方向（正回転方向）へ回転するためのナット締付け回転手段 4 1 と、前記ナット 1 3 に係合して前記ナット 1 3 を緩め方向（逆回転方向）へ回転するためのナット緩め回転手段 4 3 とが隣接して配置してある。すなわち、ステーションホルダ 3 9 にはナット締付ステーションとナット締めステーションとが隣接して備えられている。

【 0 0 2 3 】

前記ナット締付け回転手段 4 1 には、前記ナット 1 3 と係合して当該ナット 1 3 を右方向（正回転方向）へのみ回転する一方向回転機構 4 5 を備えた一方向回

転機構ホルダ 4 7 を備えている。

【 0 0 2 4 】

より詳細には、前記一方向回転機構 4 5 は、本例においては一方向への回転のみを許容するラチェット機構よりなるものであって、内周面に前記ナット 1 3 との係合部を備えかつ外周面に多数の爪 4 9 A を適宜間隔に備えたリング状の爪車 4 9 が前記ステーションホルダ 3 9 に右方向へ回転自在に支持されている。そして前記爪車 4 9 を圍繞して前記ステーションホルダ 3 9 に往復回転自在に支持された環状の前記一方向回転機構ホルダ 4 7 の内部には、ラチェット爪 5 1 が設けられている。このラチェット爪 5 1 は、前記一方向回転機構ホルダ 4 7 の右方向の回転時に、前記爪車 4 9 の爪 4 9 A に係合して爪車 4 9 を右方向へ回転し、前記一方向回転機構ホルダ 4 7 の左方向への回転時には爪車 4 9 に対して左方向への回転を許容する構成である。すなわち前記一方向回転機構ホルダ 4 7 の右方向への回転のみを前記爪車 4 9 へ伝達するように構成してある。

【 0 0 2 5 】

前記一方向回転機構ホルダ 4 7 を往復回転するために、前記ステーションホルダ 3 9 には、例えば流体圧シリンダのごとき往復作動用アクチュエータ 5 3 が装着しており、このアクチュエータ 5 3 におけるピストンロッドのごとき往復作動杆 5 3 P の先端部が前記一方向回転機構ホルダ 4 7 の適宜位置に枢支連結してある。なお、前記爪車 4 9 に対応して、前記ステーションホルダ 3 9 には、前記ナット 1 3 が貫通可能な貫通孔（図示省略）が設けてある。

【 0 0 2 6 】

上記構成により、前記爪車 4 9 にナット 1 3 を係合した状態においてアクチュエータ 5 3 を作動して、一方向回転機構ホルダ 4 7 を往復回転すると、上記一方向回転機構ホルダ 4 7 の正回転のみが前記爪車 4 9 へ間欠的に伝達されて、ナット 1 3 を右回転して締付けるので、チャック 9 の締付けが行われ、工具 1 1 の把持固定が行われる。

【 0 0 2 7 】

前記ナット緩め回転手段 4 3 は、前記ナット締付け回転手段 4 1 に準じた構成であって、その構成の差異は、ラチェット機構の方向が逆であり、回転方向が逆

方向（左回転方向）になるにすぎないものであるから、同一機能を奏する構成部品には同一符号又は「ダッシュ」を付した符号で表示することとして重複した説明は省略する。すなわち、「一方向」に対して「逆方向」又は「他方向」として構成部分を呼称する部分に「ダッシュ」を付するものとする。

【 0 0 2 8 】

上記構成により、ナット緩め回転手段 4 3 における爪車 4 9 にナット 1 3 を係合した状態においてアクチュエータ 5 3 を作動して逆方向回転機構ホルダ 4 7' を往復動すると、上記逆方向回転機構ホルダ 4 7' の逆回転のみが前記爪車 4 9 に伝達されて、ナット 1 3 を逆回転（左回転）し、チャック 9 による工具 1 1 の把持固定を緩めることになる。よって、主軸 5 に対する工具 1 1 の取外しが可能になるものである。

【 0 0 2 9 】

以上のごとき構成において、主軸 5 に対して工具 1 1 の着脱交換を行うには、先ず、主軸 5 に取付けてある工具 1 1 を所望の空の工具ポットへ収納するために、前記ナット緩め回転手段 4 3 に対して主軸 5 を相対的に移動位置決めし、かつナット緩め回転手段 4 3 における爪車 4 9 にナット 1 3 を係合し、ナット 1 3 を逆方向に回転してチャック 9 による工具 1 1 の把持固定を緩める。

【 0 0 3 0 】

上述のようにチャック 9 による工具 1 1 の把持を緩めた状態にあるとき、前記工具交換装置 2 9 の工具保持具 3 5 により工具 1 1 を保持して主軸 5 から取り外し、工具交換装置 2 9 を空の工具ポットに対応した位置へ相対的に移動位置決めして、取り外した工具 1 1 を上記空の工具ポットに収納すると共に、前記ナット緩め回転手段 4 3 とナット 1 3 との係合を解除する。

【 0 0 3 1 】

次に、工具交換装置 2 9 を装着すべき工具 1 1 がセットしてある工具ポットの位置へ相対的に移動位置決めし、工具保持具 3 5 によって装着すべき工具 1 1 を保持する。そして、前記ナット締付け回転手段 4 1 と前記主軸 5 とを相対的に移動位置決めし、上記ナット締付け回転手段 4 1 における爪車 4 9 にナット 1 3 を係合すると共に、前記工具交換装置 2 9 の工具保持具 3 5 に保持した工具 1 1 の

取付部を主軸 5 のチャック 9 に挿入した後、前記ナット締付け回転手段 4 1 における前記爪車 4 9 を右回転することにより、ナット 1 3 が右回転されて、前記チャック 9 による工具 1 1 の把持固定が行われることにより、主軸 5 に対する工具 1 1 の取付けが行われることになる。

【 0 0 3 2 】

すなわち、主軸 5 の先端部に備えたナット 1 3 を正逆回転してチャック 9 による工具 1 1 の締付け、緩めを行う構成において、主軸 5 に対して工具 1 1 の着脱交換の自動化を行うことができるものである。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、第 2 の実施の形態に係るナット回転装置 5 5 を示すものである。第 1 の実施形態に係る前記ナット回転装置 2 7 は、工作機械の主軸 5 を固定状態に保持自在の前記ブレーキ装置 1 9 を備えた構成に対応する構成であるのに対し、この第 2 の実施形態に係るナット回転装置 5 5 は、主軸 5 に備えた前記ナット 1 3 を正回転、逆回転するときに、前記主軸 5 を回転しないように保持する主軸回転阻止手段を前記ナット回転装置 5 5 に備えた構成である。

【 0 0 3 4 】

前記ナット回転装置 5 5 は、前記ナット締付け回転手段 4 1 同様に前記ナット 1 3 を締付ける方向（右回転方向）に回転するためのナット締付け回転手段 5 7 と、前記ナット 1 3 を緩める方向（左回転方向）に回転するためのナット緩め回転手段 5 9 とを、前記ステーションホルダ 3 9 同様のステーションホルダ 6 1 に隣接して備えている。

【 0 0 3 5 】

前記ナット締付け回転手段 5 7 は、前記ステーションホルダ 6 1 に装着した流体圧シリンダのごとき往復作動用アクチュエータ 6 3 によって前記ナット 1 3 を正回転する正回転手段としての駆動回転手段 6 5（図 4 参照）と、前記ナット 1 3 の回転時に前記主軸 5 を正回転しないように保持する主軸回転阻止手段 6 7 とを、図 4 に示すように、軸方向に重ねた状態に備えている。

【 0 0 3 6 】

より詳細には、前記駆動回転手段 6 5 は、図 5 に示すように、前記ナット 1 3

と係合してナット 1 3 を締付ける方向（右回転方向）へのみ回転するための一方方向回転機構 6 9 を備えている。上記一方方向回転機構 6 9 は、本例においては一方方向へのみの回転を伝達自在のワンウェイクラッチよりなるものであって、円筒形状の一方方向回転機構ホルダ 7 1 内に一体的に嵌合して支持されている。

【 0 0 3 7 】

前記一方方向回転機構ホルダ 7 1 は、筒状の中間台 7 3 内に僅かなクリアランスを保持して緩く嵌合してあって、第 1 の弾性支持機構 7 5 を介して前記中間台 7 3 の軸心にほぼ軸心を一致した状態に支持されている。前記第 1 の弾性支持機構 7 5 は、前記一方方向回転機構ホルダ 7 1 の対向位置に長手方向の中間位置をボルト等によって固定した一对の板バネ 7 5 A, 7 5 B よりなるものであって、上記一对の板バネ 7 5 A, 7 5 B の両端部は、前記中間台 7 3 の対称位置に形成した切欠部 7 3 A の両端部にボルト等によって固定してある。

【 0 0 3 8 】

すなわち、前記一方方向回転機構ホルダ 7 1 は、一对の板バネ 7 5 A, 7 5 B よりなる弾性支持機構 7 5 を介して中間台 7 3 内に変位可能に支持されているものである。

【 0 0 3 9 】

前記中間台 7 3 は、前記ステーションホルダ 6 1 に回動自在に支持され、かつ前記往復作動用アクチュエータ 6 3 によって往復回動される筒状の回転台 7 7 内に僅かなクリアランスを保持して嵌合してあって、第 2 の弾性支持機構 7 9 を介して前記回転台 7 7 の軸心とほぼ軸心を一致した状態に支持されている。

【 0 0 4 0 】

前記第 2 の弾性支持機構 7 9 は、前記板バネ 7 5 A, 7 5 B に対して直交するように前記中間台 7 3 の両側に配置した一对の板バネ 7 9 A, 7 9 B よりなるものであって、上記板バネ 7 9 A, 7 9 B の長手方向の中間位置はボルト等によって前記中間台 7 3 の対称位置に固定してある。そして、前記板バネ 7 9 A, 7 9 B の両端部は、前記回転台 7 7 の対称位置に形成した切欠部 7 7 A の両端部にボルト等によって固定してある。すなわち、前記中間台 7 3 は、一对の板バネ 7 9 A, 7 9 B よりなる第 2 の弾性支持機構 7 9 を介して回転台 7 7 内に変位可能に

支持されている。

【 0 0 4 1 】

換言すると、前記一方向回転機構 6 9 を支持した一方向回転機構ホルダ 7 1 は、第 1、第 2 の弾性支持機構 7 5、7 9 よりなる二重の弾性支持機構を介して回転台 7 7 に支持されているものである。

【 0 0 4 2 】

上記構成により、前記主軸 5 に備えた前記ナット 1 3 を前記一方向回転機構 6 9 内に係合した状態において、往復作動用アクチュエータ 6 3 を作動して前記回転台 7 7 を正回転方向（右回転方向）に回動すると、上記回動は、第 2 の弾性支持機構 7 9 における板バネ 7 9 A、7 9 B を介して中間台 7 3 に伝達される。さらに、上記中間台 7 3 の正回転は、第 1 の弾性支持機構 7 5 における板バネ 7 5 A、7 5 B を介して一方向回転機構ホルダ 7 1、一方向回転機構 6 9 に伝達されることになる。

【 0 0 4 3 】

そして、前記一方向回転機構 6 9 の正回転は前記ナット 1 3 へ伝達され、ナット 1 3 が正回転されることになる。なお、前記往復作動用アクチュエータ 6 3 の復作動による逆回転（左回転）は、ナット 1 3 に対して前記一方向回転機構 6 9 が逆方向へ空転することとなって、逆方向への回転は許容されてナット 1 3 へ伝達するようなことはない。したがって、前記往復作動用アクチュエータ 6 3 によってナット 1 3 は間欠的に正回転されて、前記チャック 9 を締付けることができるものである。

【 0 0 4 4 】

前記主軸回転阻止手段 6 7 は、前記駆動回転手段 6 5 に準じた構成であって、その相違点は、ワンウェイクラッチからなる一方向回転機構 6 9 の方向が逆であり、かつ前記回転台 7 7 に相当する構成部分が前記ステーションホルダ 6 1 に固定してある点が相違するのみで、その他の構成は同一である。したがって、前記一方向回転機構 6 9 に相当する構成部材を逆方向又は他方向回転機構 6 9' として表示し、前記回転台 7 7 に構成部材を固定台 7 7' として表示する。すなわち、同様の機能を奏する構成部材に「ダッシュ」を付して表示すると、図 6 に示す

ごとき構成となり、全体的構成は同一であるから、主軸回転阻止手段 6 7 についての詳細な説明は省略する。なお、前記駆動回転手段 6 5 と主軸回転阻止手段 6 7 との間には滑りベアリング 8 1 (図 4 参照) が設けてある。

【 0 0 4 5 】

以上のごとき構成において、前記ナット締付け回転手段 5 7 に対して主軸 5 を相対的に移動位置決めして主軸 5 のナット 1 3 をナット締付け回転手段 5 7 に係合すると、前記主軸回転阻止手段 6 7 の逆方向回転機構 6 9' は、図 4 に示すように、ナット 1 3 と同径の主軸小径部 5 S に係合し、駆動回転手段 6 5 の一方向回転機構 6 9 は前記主軸小径部 5 S の先端部に螺合してあるナット 1 3 に係合する。

【 0 0 4 6 】

したがって、前述したように、前記アクチュエータ 6 3 を作動して前記一方向回転機構 6 9 を正回転すると、ナット 1 3 を正回転することになる。この際、主軸 5 が固定されていない場合には、ナット 1 3 と一体的に主軸 5 が回転される傾向にある。

【 0 0 4 7 】

しかし、主軸回転阻止手段 6 7 における逆方向回転機構 6 9' は、主軸 5 が一方向(正回転方向)へ回転することを阻止する機能を有するものであって、ナット 1 3 の回転に対して主軸 5 を固定することになる。換言すれば、ナット 1 3 の一方向に対して主軸 5 を相対的に他方向へ回転することとなる。

【 0 0 4 8 】

したがって、前記駆動回転手段 6 5 の回動によってナット 1 3 を正回転して前記チャック 9 の締付けを行うことができ、上記チャック 9 による工具 1 1 の把持固定を行うことができるものである。

【 0 0 4 9 】

前記ナット緩め回転手段 5 9 の構成は、前記ナット 1 3 を逆回転するための逆回転手段と前記主軸 5 の小径部 5 S に係合して主軸 5 の逆回転を阻止するための主軸回転阻止手段とを備えた構成である。すなわち、ナット緩め回転手段 5 9 においては、前記ナット締付け回転手段 5 7 における前記正回転手段 6 5 と回転阻

止手段 6 7 との配置関係が逆であって、回転阻止手段 6 7 がアクチュエータ 6 3 によって逆方向に回転される構成の逆回転手段に構成してあり、かつ正回転手段 6 5 をステーションホルダ 6 1 に固定した構成の主軸回転阻止手段に構成してある。

【 0 0 5 0 】

すなわち、ナット緩め回転手段 5 9 においては、図 4 に示した一方向回転機構 6 9 はナット 1 3 に対して逆回転（左回転）を伝達可能なワンウェイクラッチにより構成してあり、逆方向回転機構 6 9' は、正回転（右回転）を伝達可能なワンウェイクラッチにより構成してあるものであって、その他の構成は、ナット締付け回転手段 5 7 の構成と同様である。

【 0 0 5 1 】

したがって、ナット緩め回転手段 5 9 に主軸 5 を係合すると、主軸 5 の小径部 5 S は固定した構成の正回転手段 6 5 に係合し、ナット 1 3 は逆回転される回転阻止手段 6 7 に係合することとなる。よって、ナット 1 3 が逆回転されてチャック 9 による工具 1 1 の締付けが解除され、工具 1 1 の着脱が可能となる。

【 0 0 5 2 】

すなわち、前記ナット締付け回転手段 5 7 における正回転手段 6 5 と回転阻止手段 6 7 との関係を概略的に示すと、図 7 に示すように、ナット締付け回転手段 5 7 においては正回転手段 6 5 が先端側に位置してアクチュエータ 6 3 によって正回転される構成であって、回転阻止手段 6 7 は固定された状態にある。

【 0 0 5 3 】

逆に、ナット緩め回転手段 5 9 においては回転阻止手段 6 7 が先端側に位置してアクチュエータ 6 3 によって逆回転される構成であって、正回転手段 6 5 は固定された状態にある。すなわち、ナット緩め回転手段 5 9 においては、前記正回転手段 6 5 が回転阻止機構を構成し、回転阻止手段 6 7 が回転駆動手段を構成することになるものである。

【 0 0 5 4 】

既に理解されるように、前記ステーションホルダ 6 1 を相対的に移動してナット緩め回転手段 5 9 を主軸 5 に係合し、かつ工具交換装置 2 9 に対応して位置決

めした状態において逆回転手段（回転阻止手段）67を逆回転することにより、主軸5に備えたナット13を逆回転してチャック9による工具11の把持固定を解除することができる。したがって、前記工具交換装置29によって主軸5から工具11を取外して空の工具ポットP0へ移動位置決めして収納することができる。

【0055】

次に、交換すべき工具11を予めセットした工具ポットP1に対応した位置に工具交換装置29を移動位置決めして工具11を保持すると共に、ナット締付け回転手段57を主軸5に対して相対的に移動位置決めし、このナット締付け回転手段57に主軸5に係合する。そして、前記工具交換装置29によって工具ポットP1に予めセットしてあった工具11を主軸5のチャック9に挿入した後に、正回転手段65を回転することによりナット13を締付ける方向に回転し、チャック9によって工具11を把持固定することができる。

【0056】

すなわち、主軸5に対して工具11の着脱交換を自動的に行うことができるものである。

【0057】

ところで、前述のごとく、主軸5に備えた前記ナット13を正回転、逆回転するとき、主軸5の軸心と前記ナット締付け回転手段57、ナット緩め回転手段59における駆動回転手段（65、67）の軸心とが一致することが必要である。ここで、例えば主軸5に対する前記ナット締付け回転手段57、ナット緩め回転手段59の相対的な位置決め精度に微小誤差があり、駆動回転手段（65、67）によってナット13を回転しようとするときに、前記微小誤差に起因して主軸5に変位を与える傾向にある場合には、一方向回転機構ホルダ71、71'を支持した第1、第2の弾性支持機構75、75'：79、79'における各板バネが弾性変形して前記微小誤差を吸収することとなるものである。

【0058】

したがって、主軸5に対するナット締付け回転手段57、ナット緩め回転手段59の相対的な位置決め時に僅かな位置決め誤差がある場合であってもナット1

3 との係合離脱が容易に行い得ると共に、主軸 5 に変位を与えることなしにナット 1 3 の正逆回転を行うことができるものである。

【0 0 5 9】

【発明の効果】

以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、工作機械の主軸の先端部に、チャックの締付け、緩めを行うナットを回転自在に螺合した構成であっても、前記ナットを正回転方向及び逆回転方向へ自動的に回転することができるので、A T C 等の自動工具交換装置を用いて主軸に対しての工具交換を自動的に行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

工作機械の主軸に対する工具交換を行う構成を概略的に示した作用説明図である。

【図 2】

工具交換を行うためにナットを回転するための第 1 の実施形態に係るナット回転装置の説明図である。

【図 3】

工具交換を行うためにナットを回転するための第 2 の実施形態に係るナット回転装置の説明図である。

【図 4】

ナット締付け回転手段の構成を示す説明図である。

【図 5】

正回転手段の構成を示す説明図である。

【図 6】

逆回転手段（回転阻止手段）の構成を示す説明図である。

【図 7】

主軸に対して工具交換を行う場合の作用説明図である。

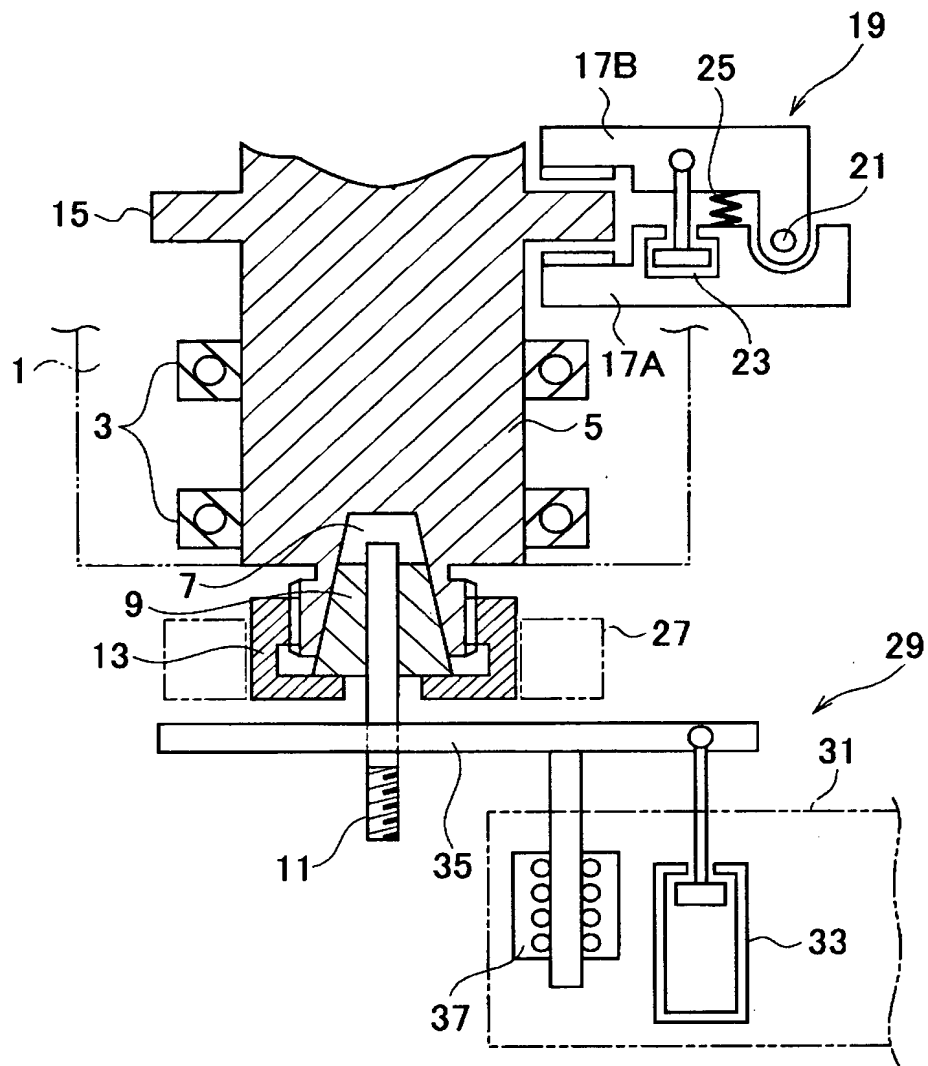
【符号の説明】

5 主軸

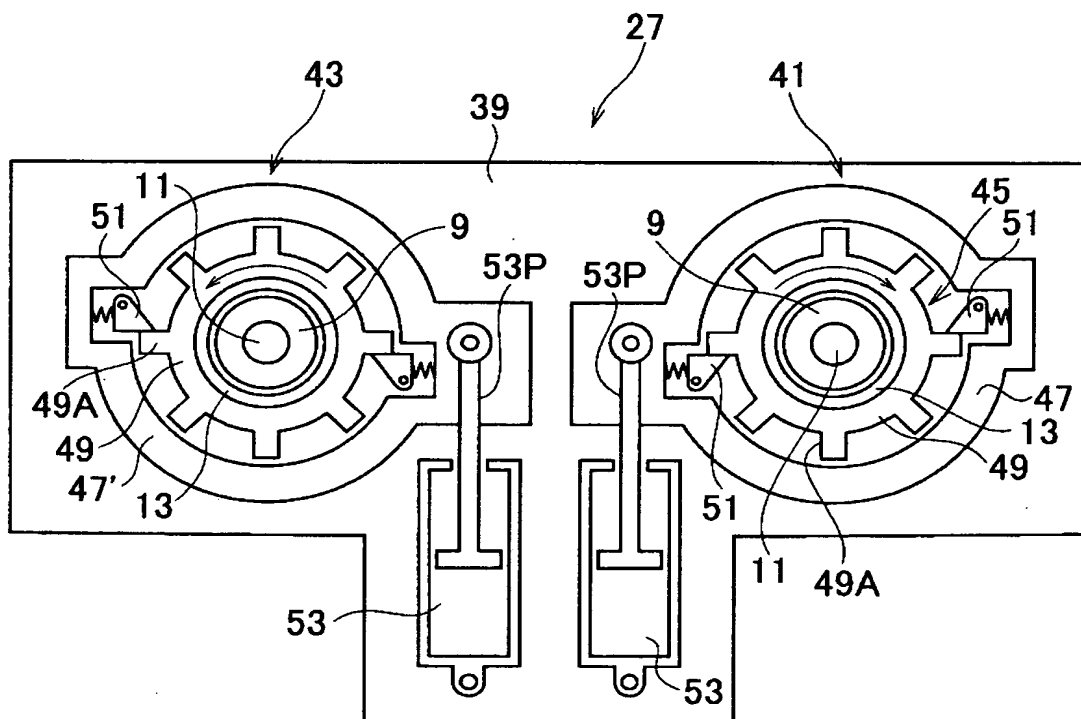
- 9 チェック
- 1 1 工具
- 1 3 ナット
- 1 9 ブレーキ装置
- 2 7 ナット回転装置
- 2 9 工具交換装置
- 3 5 工具保持具
- 3 9, 6 1 ステーションホルダ
- 4 1 ナット締付け回転手段
- 4 3 ナット緩め回転手段
- 4 5, 6 9 一方向回転機構
- 4 7, 7 1 一方向回転機構ホルダ
- 4 9 爪車
- 5 1 ラチェット爪
- 5 3, 6 3 往復作動用アクチュエータ
- 5 5 ナット回転装置
- 5 7 ナット締付け回転手段
- 5 9 ナット緩め回転手段
- 6 5 駆動回転手段
- 6 7 主軸回転阻止手段
- 7 3 中間台
- 7 5 第 1 の弾性支持機構
- 7 7 回転台
- 7 9 第 2 の弾性支持機構

【書類名】 図面

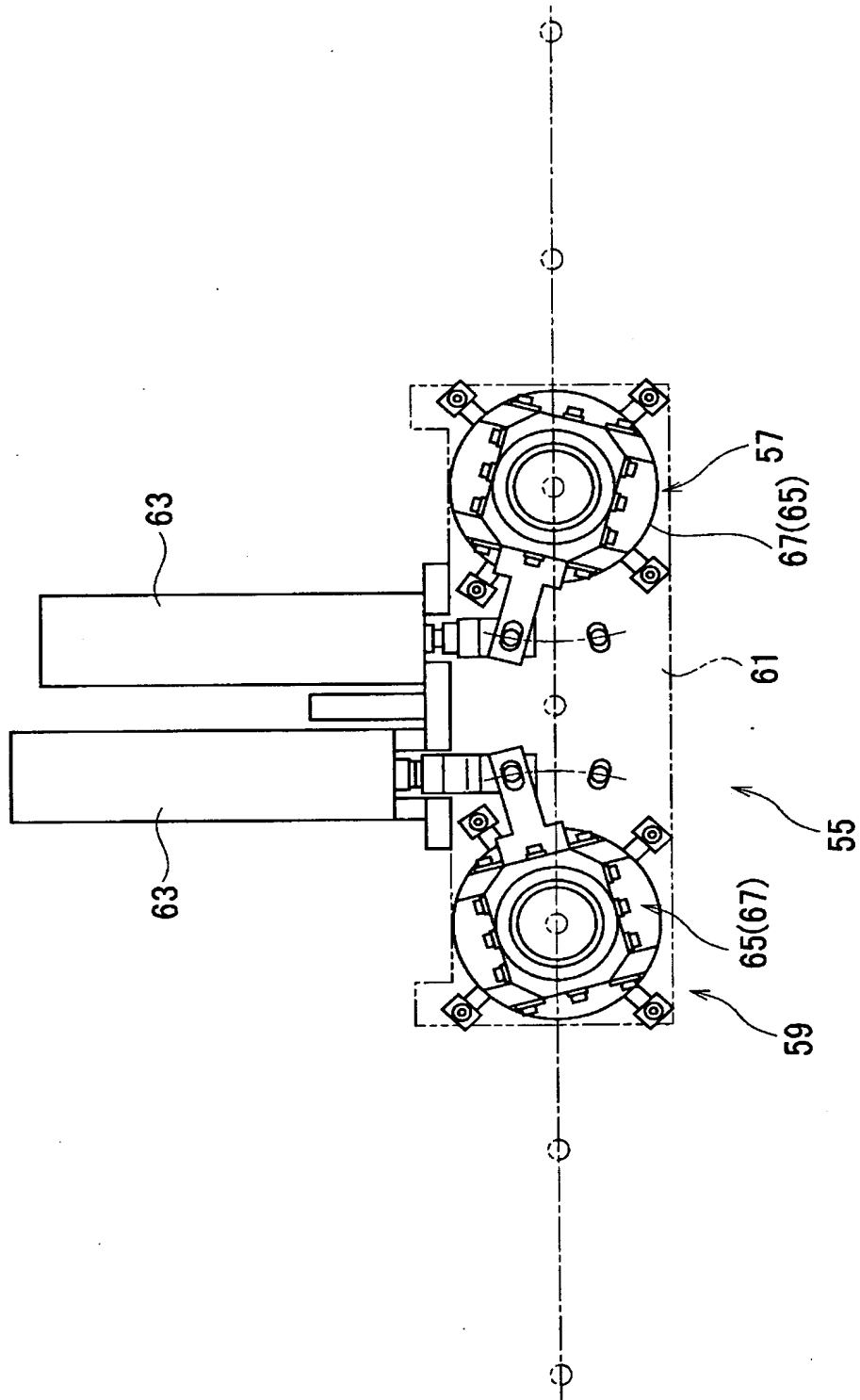
【図 1】



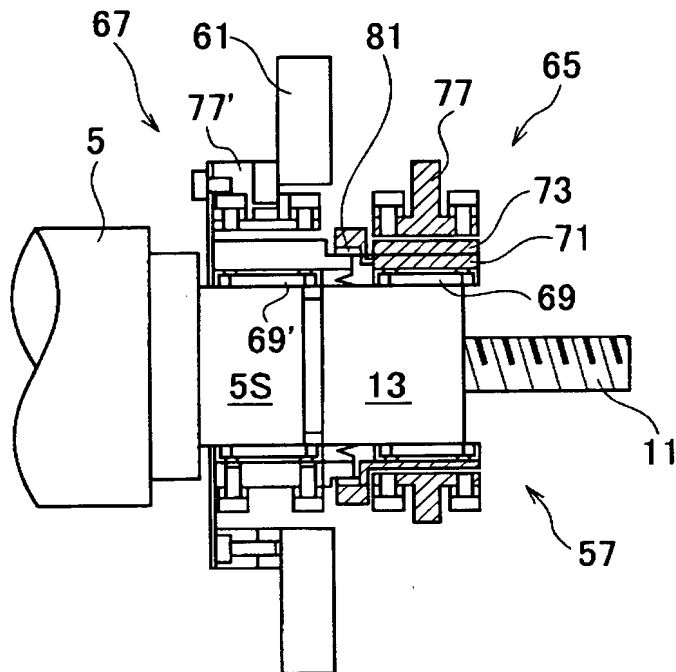
【図 2】



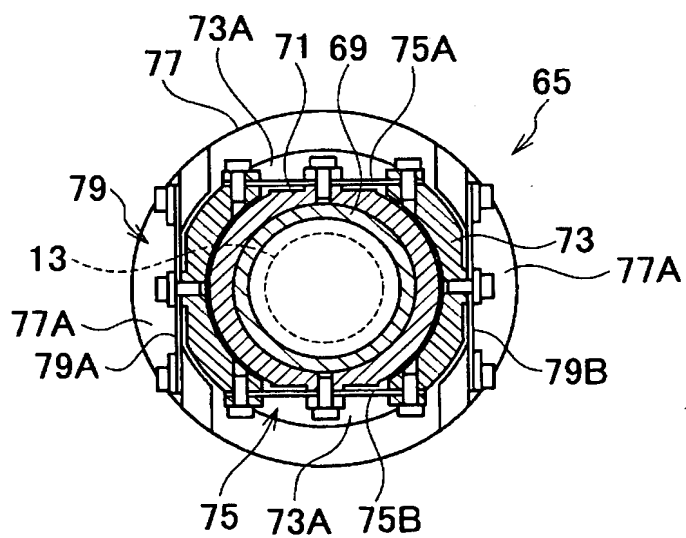
【図 3】



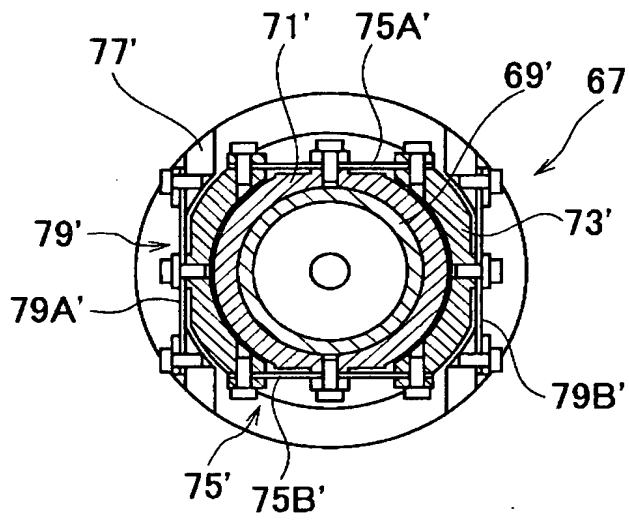
【図 4】



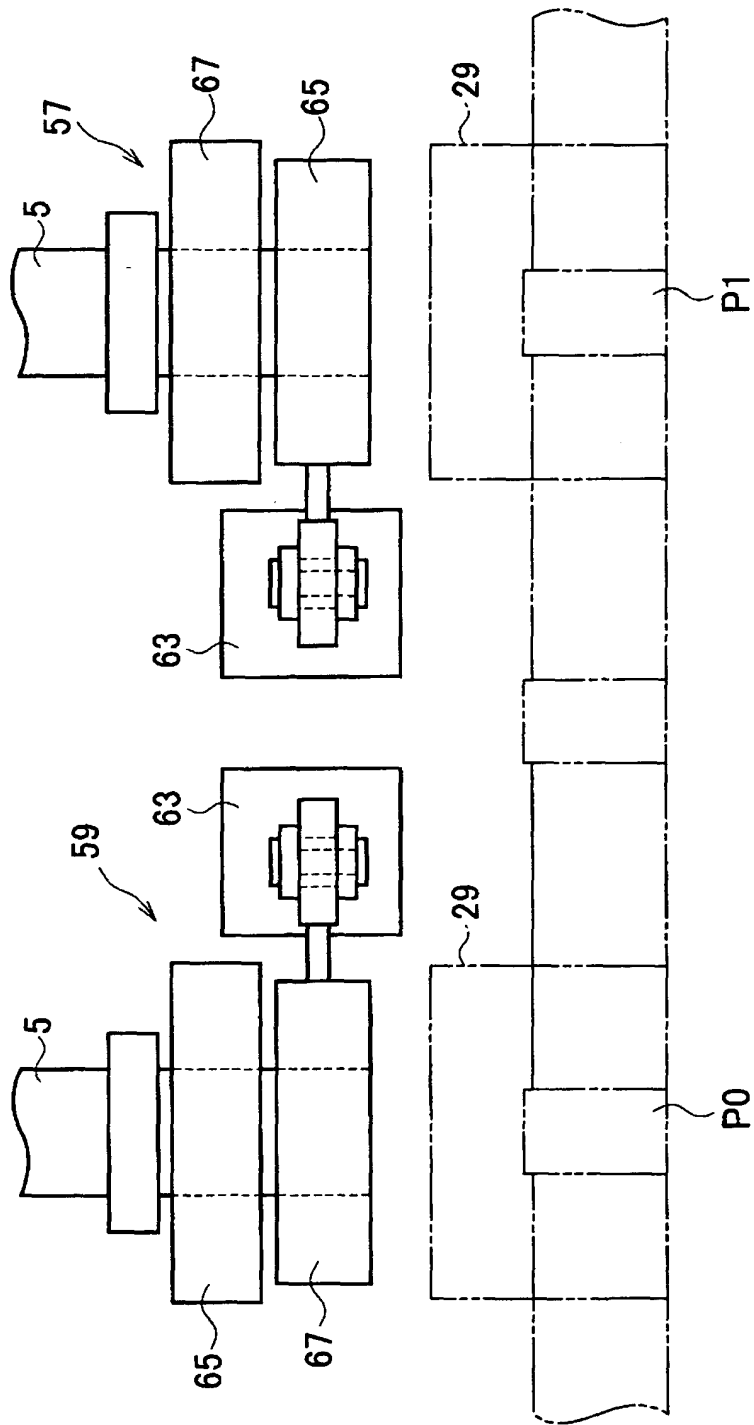
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 工作機械の工具交換方法及び同方法に使用するナット回転装置を提供する。

【解決手段】 工作機械の主軸 5 の先端部に備えたチャック 9 の締付け，緩めを行うナット 1 3 を主軸 5 の先端部に螺合した構成の前記主軸に対して工具交換を行う方法において、ナット 1 3 を緩め方向へ回転するナット緩め回転手段 4 3 に対して前記主軸 5 を相対的に移動位置決めする工程と、ナット 1 3 を緩めてチャック 9 に把持されていた工具 1 1 を取り外す工程と、ナット 1 3 を締め付ける方向へ回転するためのナット締め付け回転手段 4 1 に対して主軸 5 を相対的に移動位置決めする工程と、次の交換すべき工具 1 1 をチャック 9 に装着し、ナット 1 3 を締め付ける工程、の各工程よりなる工作機械の工具交換方法である。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003458]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区銀座4丁目2番11号
氏 名	東芝機械株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 1 3 6 8 6 8 7]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 9 月 1 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府宇治市広野町寺山 5 8 番地の 5 8
氏 名	有限会社ニューリー研究所